

Spis treści

Wykaz ważniejszych symboli i oznaczeń	9
Skróty nazw organizacji/institucji	17
1. Wprowadzenie	19
1.1. Uwagi wstępne	19
1.2. Cel pracy	21
1.3. Zakres pracy	23
2. Międzynarodowa i krajowa służba miar	25
2.1. Wprowadzenie	25
2.2. Służba miar w Polsce	26
2.2.1. Podstawowe zadania	26
2.2.2. Organizacja	28
2.3. Normalizacja	29
3. Istota pomiaru	32
3.1. Definicje i model pomiaru	32
3.2. Ważniejsze terminy metrologiczne dotyczące obserwacji i wyników badań	36
3.2.1. Pojęcia objaśniane w międzynarodowych słownikach	37
3.2.2. Pojęcia objaśniane w normach PN-ISO 5725-1 oraz PN-ISO 3534-1	38
4. Jednostki miar	42
4.1. Uwagi wstępne	42
4.2. Międzynarodowy układ jednostek miar SI	43
4.2.1. Jednostki podstawowe SI	43
4.2.2. Jednostki pochodne SI	45
4.3. Zalecenia dotyczące drukowania symboli i liczb	49
4.3.1. Symbole wielkości	49
4.3.2. Budowa nazw i oznaczeń jednostek miar	51

4.3.3. Liczby	55
4.3.4. Wyrażanie wielkości	56
4.3.5. Symbole pierwiastków chemicznych i nuklidów	56
4.4. Przeliczenia związane z zamianą jednostek miar	56
4.4.1. Zasady przeliczeń	56
4.4.2. Zasady zaokrąglania wyników przeliczeń	60
5. Proces pomiarowy	66
5.1. Struktura procesu pomiarowego	66
5.2. Narzędzia pomiarowe	67
5.3. Właściwości metrologiczne i dobór narzędzi pomiarowych – ujęcie klasyczne	70
5.3.1. Właściwości urządzenia wskazującego (analogowego).....	70
5.3.2. Właściwości związane z błędem wskazania	71
5.3.3. Właściwości związane z wydajnością procesu pomiaru	72
5.4. Metody pomiarowe	73
5.5. Systemy pomiarowe	76
6. Błędy pomiarów	80
6.1. Klasyfikacja błędów pomiarów	80
6.2. Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki	83
6.2.1. Parametry rozkładu zmiennej losowej	83
6.2.2. Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennej losowej	86
6.3. Obliczanie błędów granicznych wyników pomiarów	93
6.3.1. Pomiary bezpośrednie	93
6.3.2. Pomiary pośrednie	94
6.3.3. Opracowanie wyników pomiarów	98
7. Niepewność wyników pomiarów	99
7.1. Podstawy teorii niepewności	99
7.2. Teoria niepewności w świetle teorii błędu	106
 DODATKI	
D.1. Zestawienie jednostek miar	111
D.1.1. Wybrane wielkości fizyczne	111
D.1.2. Ważniejsze wielkości stosowane w wiertnictwie, geoinżynierii, eksploatacji otworowej i gazownictwie	133
D.2. Stałe fizyczne	146
D.3. Weryfikacja odstających wyników pomiarów	148
D.3.1. Problem odstających wyników pomiarów	148

D.3.2. Przyczyny występowania wątpliwych wyników pomiarów	149
D.3.2.1. Pojedynczy wynik obarczony błędem grubym	149
D.3.2.2. Seria pomiarowa niejednorodna statystycznie	150
D.3.3. Sposoby postępowania z wątpliwymi wynikami pomiarów	151
D.3.3.1. Uwagi ogólne	151
D.3.3.2. Metody weryfikacji pojedynczego wyniku wątpliwego	153
D.3.3.3. Metody weryfikacji zespołu wyników wątpliwych	157
D.3.4. Uwagi końcowe	161
D.4. Pomiary połączeń gwintowych w górnictwie nafty i gazu	163
D.5. Ilościowa ocena poziomu wiedzy zawodowej	168
D.6. Kalendarium metrologii w Polsce (wg GUM)	172
Streszczenie	175
Summary	177
Literatura	179